
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020000038213 A
(43)Date of publication of application: 05.07.2000

(21)Application number: 1019980053119
(22)Date of filing: 04.12.1998

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(72)Inventor: KIM, JEONG YEOP
KIM, CHANG YONG
SEO, YANG SEOK
LEE, SEONG DEOK

(51)Int. Cl. H04N 9/44

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING TEMPERATURE OF ILLUMINATION COLOR

(57) Abstract:

PURPOSE: A method and an apparatus for detecting a temperature of an illumination color are provided to extract a stable and effective illumination information.

CONSTITUTION: A method for detecting a temperature of an illumination color includes six steps. A first step is to select an image and find an RGB mean vector value as calculating a mean value by a channel of each RGB for the image. A second step is to define a predetermined coefficient f which is a larger positive number than 1 and estimate f times of the RGB mean vector value as a temporary illumination color for an image selected. A third step is to estimate the closest illumination color to a temporary estimation illumination color as an illumination color on a sunlight orbital. A fourth is to establish k times of an estimating illumination color as a self light emitting threshold value. The k is a predetermined coefficient and is a larger positive value than 1. A fifth step is to generate an image which a self light emitting area is removed as removing the self light emitting area having a larger RGB value than the self light emitting threshold value. A sixth step is to calculate and output an illumination color temperature from the UV chromaticity value of an image which the self light emitting area is removed.

COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (20010628)

Patent registration number (1003046630000)

Date of registration (20010724)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 등록특허공보 (B1)

(51) . Int. Cl. 7
H04N 9/44

(45) 공고일자 2001년09월29일
(11) 등록번호 10-0304663
(24) 등록일자 2001년07월24일

| | | | |
|-----------|-----------------|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 10-1998-0053119 | (65) 공개번호 | 특2000-0038213 |
| (22) 출원일자 | 1998년12월04일 | (43) 공개일자 | 2000년07월05일 |

(73) 특허권자 삼성전자 주식회사
 윤종용
 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 김정엽
 경기도 수원시 팔달구 영통동 955-1 황골마을 주공아파트 135동 1401호
 이성덕
 경기도 수원시 팔달구 영통동 주공아파트 510동 1203호
 김창용
 경기도 의왕시 왕곡동 593 율곡아파트 101동 1504호
 서양석
 서울특별시 송파구 풍납동 219 미성아파트 3동 501호

(74) 대리인 권석흠
 이영필

심사관 : 김희곤

(54) 칼라조명색온도검출방법및장치

요약

칼라 조명색 온도 검출 방법 및 장치가 개시된다. 본 칼라 조명색 온도 검출 방법은 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구하는 단계와, 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 단계와, 일광계적상에서 임시적인 추정 조명색에 가장 가까운 조명색을 조명색으로 추정하는 단계와, 인간의 시각 특성을 사용한 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 단계와, 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 단계, 및 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값으로부터 조명색온도를 계산하여 출력하는 단계를 포함한다. 본 발명에 따른 칼라 조명색 온도 검출 방법은 인간이 시각적으로 인식하는 영상으로부터 자체발광영역을 선별적으로 제외시킴으로써 안정적이고 효과적으로 조명정보를 추출한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명색 온도 검출 방법의 주요단계를 도시한 흐름도이다.

도 2는 도 1의 칼라 조명색 온도 검출 방법에 사용될 수 있는 일광케적을 구하기 위한 방법의 주요단계를 도시한 흐름도이다.

도 3은 uv 좌표계 형태의 일광케적상에서 조명색 임시 추정을 수행한 결과의 일예를 도시한 그래프이다.

도 4는 자체 발광 문턱치의 계산에 사용되는 변수를 구하기 위한 실험방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 자체 발광 문턱치의 계산에 사용되는 변수를 구하기 위한 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 6은 조명색 추정을 수행하기 위하여 uv 좌표계 형태의 일광케적상에서 uv 좌표값 대 색온도의 관계를 설명하기 위한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명색 온도 검출 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10...영상 입력 단계, 12...영상평균 계산단계,

14...조명색 추정 단계, 142...조명색 임시 추정 단계,

144...색좌표 변환 단계, 146...색온도 매칭 단계,

148...색좌표 역변환 단계, 16...발광 영역제거 단계,

162...자체발광 문턱치 설정단계, 164...자체발광영역 제거단계,

166...자체발광문턱치의 변화값이 기준값을 초과하는지 판별하는 단계,

18...조명색온도 계산단계, 182...색온도 계산단계,

184...색온도 출력단계.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 칼라 조명색 온도 검출 방법 및 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 입력된 영상으로부터 조명색온도를 추정하는 칼라 조명색 온도 검출 방법 및 장치에 관한 것이다.

디지털 카메라와 같은 칼라 영상 입력장치등에 있어서는 촬영 당시의 조명의 영향을 고려하여 색보정을 수행한다. 이를 위하여 백색평형(white balance) 기능이 널리 사용된다. 백색평형과 같은 색보정을 수행하기 위한 방법은 다양하게 발전되어 왔다. 비디오 카메라의 경우에는 통상 촬영전에 흰색 종이나 흰색판을 촬영하여 조명의 색정보를 얻고 상기 색정보를 참조하여 백색평형을 수행하기도 한다. 또는, 특정한 조명에 대응되는 조절단추등을 구비시키고 사용자의 단추입력을 참조하기도 한다. 또는, 카메라 상에 조명검출기를 부착하여 검출된 신호로부터 조명의 정보를 얻기도 한다. 또는, 촬영된 영상 자체로부터 조명색을 얻기도 한다. 하지만, 광검출기를 사용하는 방법은 카메라에 부가적으로 하드웨어를 부착하여야 하기 때문에 제조원가를 상승시킨다는 문제점과 더불어 원거리 촬영에서 얻어지는 영상에는 적용하기가 어렵다는 문제가 있다. 또한, 단추를 사용하는 방법은 다양한 조명 성분에 적절하게 대응하기 위해서는 매우 많은 단추가 요구된다는 단점이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위한 종래기술로써 영상내의 장면에서 거울같이 반사되는 빛(specularly reflected light)의 색을 검출하여 그 장면을 조사하는 빛의 색을 결정하는 방법이 미합중국 특허 제4,685,071호에 개시되어 있다. 상기 방법에 따르면, 해당 영상에서 여러 개의 서로 다른 표면색을 가진 물체상에 동일한 색상(hue)과 변화하는 채도(saturation)를 나타내는 여러 점의 세트(set)를 검출함으로써 거울같이 반사하는 빛의 색을 검출하는 것이 가능하다. 또한, 상기 방법에 따르면, 밝기에 독립적인 색의 변화를 검출하기 위하여 영상을 색도 좌표를 가지는 색공간으로 변환하고 채도와 색상이 가장 강하게 변하는 색 경계를 검출하고, 채도의 변화에 의한 경계 주위의 데이터 세트를 사용하여 조명색을 검출한다. 이 경우, 채도의 변화에 의한 경계인지 색상에 의한 경계인지를 구별하기 위하여 그 경계점의 양변에 있는 데이터 세트를 수집하여 직선 근사하고 양변에서 수집된 데이터 세트로부터 구한 직선의 기울기가 같은 경우 채도에 의한 경계로 결정하고 조명색 검출을 위한 데이터 세트로 하며 이러한 채도의 변화에 의한 경계점 주위의 많은 데이터 세트들로부터 얻어진 직선들의 교점들의 경로들로부터 조명색으로 결정하는 변수를 수집한다. 하지만, 이러한 방법은 각 경계점 데이터에서 양변의 데이터 수집이 용이하지 않을 뿐만 아니라 경계점 단위로 처리함으로써 수많은 경계점에서 양변의 데이터를 수집하고 직선 근사하여 비교, 판단하는 작업을 반복할 것이 요구된다. 따라서, 이러한 방법은 수행시간이 과다하게 소요된다는 문제점이 있다.

또 다른 종래기술로써 영상 전체의 히스토그램을 작성한 다음 각각의 클러스터별로 주축이 되는 직선을 구하고 각 직선에 적절한 가중치를 인가함으로써 조명색을 결정하는 방법이 미합중국 특허 제5,495,428호에 개시되어 있다. 이러한 방법은 처리 대상 데이터를 확보하는 것이 상대적으로 용이하지만 해석과정상 계산량이 많고 복잡하다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 복잡한 처리상의 문제점을 해결하기 위하여 인간이 시각적으로 인식하는 영상으로부터 자체발광영역을 선별적으로 제외시킴으로써 안정적인 조명정보를 추출할 수 있는 칼라 조명색 온도 검출 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일태양에 따른 칼라 조명색온도 검출방법은 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구하는 단계; 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 단계; 일광배적상에서 임시적인 추정 조명색에 가장 가까운 조명색을 조명색으로 추정하는 단계; 인간의 시각 특성을 사용한 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 단계; 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 단계; 및 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값으로부터 조명색온도를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 방법은 조명색온도 계산단계 이전에 자체 발광 문턱치의 변화값이 0에 가까운 소정의 기준값을 초과하는지를 판별하여 변화값이 소정의 기준값을 초과하는 것으로 결정되면 RGB 평균벡터값을 계산하는 단계로 분기시키는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 방법은 일정 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 해당 색온도의 백색을 가지는 RGB로 색변환을 수행하고, 그와 동시에 출력장치의 특성을 보정하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 계수 k 는 복수의 칼라 패치들을 구비시키는 단계; 영상에서 사용될 수 있는 조명을 선택하는 단계; 선택된 조명을 복수의 칼라 패치들에 조사하는 단계; 복수의 칼라패치들 중에서 임의의 패치를 선택하는 단계; 선택된 패치가 광원처럼 보일 때까지 해당 패치의 RGB 값을 증가시키는 단계; 해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 상한경계로 설정하는 단계; 패치의 RGB값을 소정의 양만큼 증가시키는 단계; 선택된 패치가 광원처럼 보일 때 까지 해당 패치의 RGB 값을 감소시키는 단계; 해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 하한경계로 설정하는 단계; 상한 경계와 하한경계의 평균값을 선택된 조명에 대한 변수 k 로 결정하는 단계;를 포함하는 방법에 의하여 결정한다.

상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 태태양의 칼라 조명색온도 검출 방법은 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구하는 단계; 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 단계; 상기 임시 조명색을 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 RGB 좌표계에서 XYZ 좌표계로 변환하는 단계; XYZ 좌표계로 변환된 조명색을 UVW 좌표계로 변환하는 단계; UVW 좌표계로 변환된 조명색을 uv 색도좌표값으로 정규화하는 단계; 일광계적상에서 정규화된 uv 색도좌표값과 가장 근접한 uv 색도좌표값을 추정 조명색으로 선택하는 단계; uv 색도좌표값으로 표현된 추정 조명색을 UVW 좌표계로 역변환하는 단계; UVW 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 XYZ 좌표계로 역변환하는 단계; XYZ 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 상기 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 XYZ 좌표계에서 RGB 좌표계로 역변환하는 단계; 인간의 시각 특성에 따른 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 단계; 선택된 영상에서 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 단계; 및 일광계적상에서 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값에 해당하는 조명색온도를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 다른 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일태양에 따른 칼라 조명색온도 검출 장치는 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 출력하는 영상 평균 계산부; 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 조명색 임시 추정부; 일광계적상에서 임시적인 추정 조명색에 가장 가까운 조명색을 조명색으로 추정하는 색온도 추정부; 인간의 시각 특성을 사용한 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 자체발광 문턱치 설정부; 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 자체발광영역 제거부; 및 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값으로부터 조명색온도를 계산하여 출력하는 색온도 계산부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 장치는 이전의 자체발광 문턱치와 새로 계산된 자체발광 문턱치의 차이인 자체 발광 문턱치 변화값을 0에 가까운 소정의 기준값과 비교하여 상기 변화값이 상기 기준값을 초과하면 제1 논리값을 가지고 그렇지 않으면 제2 논리값을 가지는 제어신호를 출력하는 자체발광 문턱치 변화 판별부;를 더 포함하고, 상기 자체발광영역제거부는 제1 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 자체발광영역 제거 동작을 종료하고 색온도 계산을 위한 uv 색도값을 출력하거나 제2 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 상기 영상 평균계산부로 자체발광영역을 제거한 영상을 출력하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 장치는 일정 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 해당 색온도의 백색을 가지는 RGB로 색변환을 수행하고, 그와 동시에 출력장치의 특성을 보정하는 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위하여 본 발명의 타태양에 따른 칼라 조명색온도 검출 장치는 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 출력하는 수단; 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 수단; 상기 임시 조명색을 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 RGB 좌표계에서 XYZ 좌표계로 변환하는 수단; XYZ 좌표계로 변환된 조명색을 UVW 좌표계로 변환하는 수단; UVW 좌표계로 변환된 조명색을 uv 색도좌표값으로 정규화하는 수단; 일광계적상에서 정규화된 uv 색도좌표값과 가장 근접한 uv 색도좌표값을 추정 조명색으로 선택하는 수단; uv 색도좌표값으로 표현된 추정 조명색을 UVW 좌표계로 역변환하는 수단; UVW 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 XYZ 좌표계로 역변환하는 수단; XYZ 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 상기 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 XYZ 좌표계에서 RGB 좌표계로 역변환하는 수단; 인간의 시각 특성에 따른 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 수단; 선택된 영상에서 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 수단; 및 일광계적상에서 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값에 해당하는 조명색온도를 계산하여 출력하는 수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명하기로 한다.

도 1에는 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명색 온도 검출 방법의 주요단계를 흐름도로써 도시하였다. 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 칼라 조명색 온도 검출 방법을 설명한다. 디지털 카메라나 스캐너와 같은 칼라 영상 입력 장치에서 영상을 수집하는 부분에서는 예를들어 RGB로 분리하여 입력한다(단계 10). 본 실시예에서는 RGB를 입력 영상으로써 사용한다고 가정하였으나 XYZ 좌표계와 같이 RGB 좌표계가 아닌 다른 좌표계를 사용하여도 무방하다. 다음으로, 본 실시예의 방법에 의하면 RGB 영상 데이터중에서 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구한다(단계 12).

다음으로, RGB 평균벡터값로부터 조명색을 추정한다(단계 14). 조명색을 추정하는 단계를 상세히 설명하면 다음과 같다. 먼저, 영상색도의 평균값과 해당 영상의 조명색도 사이의 비례치로써 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 가정한다(단계 142). 상기 임시 조명색을, 예를들어 6500K의 색온도를 가지는 모니터에 대하여 RGB 좌표계에서 XYZ 좌표계로 변환하고, 다음으로, XYZ 좌표계로 변환된 조명색을 UVW 좌표계로 변환하며, UVW 좌표계로 변환된 조명색을 uv 색도좌표값으로 정규화한다(단계 144). 다음으로, 일광계적상에서 정규화된 uv 색도좌표값과 가장 근접한 uv 색도좌표값을 추정 조명색으로 선택한다(단계 146).

이하 본 발명을 보다 명확히 이해할 수 있도록 일광계적을 구하는 방법에 대하여 상세히 설명하고, 다음으로 상기 일광계적상에서 추정 조명색을 선택하는 과정을 설명하기로 한다.

도 2에는 도 1의 칼라 조명색 온도 검출 방법에 사용될 수 있는 일광계적을 구하기 위한 방법의 주요단계를 흐름도로써 도시하였다. 도 2를 참조하면, 먼저, 하얀색 패치를 준비(200)하고, 여러 종류의 색온도를 가지는 조명들을 하나씩 조사(202)한다. 패치로부터 반사되는 빛을 측정하여 XYZ 값을 얻고, 이 XYZ 값을 UVW로, UVW에서 uv 로 변환을 수행한다. 다음으로, 사용한 조명색 온도별 u, v 관계를 설정(206)함으로써 일광계적을 얻는다(단계 208).

도 3에는 uv 좌표계 형태의 일광래적상에서 조명색 임시 추정을 수행한 결과의 일예를 그래프로써 도시하였다. 도 3을 참조하면, 가정된 조명색 벡터를 uv 색도좌표상으로 변환한 점으로써 예를들어 (u_1, v_1)과, (u_2, v_2)을 가정한다. 상기 점들은 미리 계산되어진 일광래적상에서 가장 가까운 점으로써 각각 (u_1, v_1)과, (u_2, v_2)로써 선택된다. 선택된 값은 uv 색도좌표값으로 표현되고 추정 조명 색도값으로써 설정된다.

다시 도 1을 참조하면, uv 색도좌표값으로 표현된 추정 조명색을 UVW 좌표계로 역변환하고, UVW 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 XYZ 좌표계로 역변환하며, XYZ 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 상기 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 XYZ 좌표계에서 RGB 좌표계로 역변환한다(단계 148).

다음으로, 영상으로부터 발광 영역을 제거한다(단계 16). 발광영역 제거단계를 상세히 설명하면 다음과 같다. 먼저, 인간의 시각 특성에 따른 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k라 할때 RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정한다(단계 162).

도 4에는 자체 발광 문턱치의 계산에 사용되는 변수 k를 구하기 위한 실험방법을 설명하기 위한 도면을 도시하였다. 도 4를 참조하면, 변수를 구하기 위한 실험에서는 암상자의 소정 상부에 구비된 창을 통하여 조명광을 RGB 영상 신호가 공급되는 모니터상에 조사하였다. 모니터 상에는 칼라패치를 부착하였고, 칼라패치의 중앙부에는 모니터 화면이 표시되도록 하였다. 대안적으로는 모니터를 사용하지 않고 중앙부의 패치를 실험 조건에 따라 매번 교체할 수도 있다.

도 5에는 자체 발광 문턱치의 계산에 사용되는 변수를 구하기 위한 방법을 흐름도로써 나타내었다. 도 5를 참조하면, 자체 발광 문턱치의 계산에 사용되는 변수를 구하기 위해서는 먼저, 일상에서 사용될 수 있는 다수의 칼라 패치를 준비(500)한다. 다음으로 역시 일상에서 사용될 수 있는 조명을 선택(502)하고, 조명창을 통하여 희망 조명을 조사(504)한다. 다음에는 복수의 칼라패치중에서 임의의 패치를 선택(506)한다. 다음으로 관찰자는 암상자의 관찰구멍을 통하여 해당 패치를 주시할 때 그 패치가 물체의 표면처럼 인식되지 않고, 어퍼쳐(aperture), 즉, 광원처럼 보이는지를 판별(508)한다. 만일, 해당 패치가 광원처럼 인식되지 않으면 해당패치의 RGB 값(밝기)을 증가시킨다(510). 반면에, 해당 패치가 광원처럼 인식되면 해당 패치의 RGB 값을 상한 경계로 설정한다. 하지만, 인간의 눈은 어두운 장면에서 점차 밝아지는 경우와 밝은 장면에서 점차 어두워지는 경우가 다르게 인식될 수 있다. 따라서, 다음과 같이 밝은 장면에서 점차 어두워지는 경우에 대하여 상기와 유사한 실험을 수행한다. 먼저, 광원처럼 보이게 되었던 해당 패치의 RGB 값을 약간 증가시킨다(520). 해당 패치가 광원처럼 인식되는지를 식별(522)하면서 해당 패치가 광원처럼 인식될 때 까지 해당 패치의 RGB 값(밝기)를 감소시킨다(524). 해당 패치가 광원처럼 인식될 때 그 패치의 RGB 값을 하한 경계로 설정한다. 마지막으로 상한 경계와 하한 경계의 평균값을 변수 k로 결정하게 된다(단계 560). 이로써, RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정할 수 있게 된다.

다시 도 1을 참조하면, 다음으로 선택된 영상에서 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성한다(단계 164).

마지막으로, 일광래적상에서 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값에 해당하는 조명색온도를 계산한다(단계 182). 도 6에는 조명색 추정을 수행하기 위하여 uv 좌표계 형태의 일광래적상에서 uv 좌표값 대 색온도의 관계를 설명하기 위한 그래프를 도시하였다. 도 6을 참조하면, u 값 또는 v 값을 알면 그에 대응하는 색온도를 구할 수 있게 된다. 즉, 색온도 T는,

수학식 1

$$T=f(u)$$

로써 나타내어질 수 있다. 이로써, 조명색온도가 얻어진다(단계 184).

상기와 같은 방법에 의하여 광원 추정 성능을 평가한 데이터를 표 1에 나타내었다. 평가를 위한 실험에서는 일상 생활에서 접하게 되는 조명 성분을 대략적으로 모두 포함시키는 표준광원, 예를들어 HRZ(Horizon), INC(Incandescent), CLW(Cool White), D50(Daylight 5000K), D60(Daylight 6000K), D65(Daylight 6500K), 및 D75(Daylight 7500K)에 대하여 각각 동일한 구조의 물체 집합을 촬영한 6장의 영상을 입력으로 사용하였다. 또한, 표준광을 조사한 백색 표면으로부터 XYZ 값을 측정하고 해당 조명에 대한 XYZ- RGB 변환을 수행한다. 다음으로 RGB를 정규화함으로써 얻어지는 rgb를 조명기준으로 사용하였다.

[표 1]

| 조명종류 | 광원의 측정 XYZ(스펙트럼으로부터) | | | 조명색온도(K) | 추정색온도(K) | 백색RGB | 평균RGB(계산된) | 평균오차(%) |
|------|----------------------|------|--------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|---------|
| | X | Y | Z | | | | | |
| HRZ | 1.2007 | 1.00 | 0.2026 | 2129 | 1600 | (1.0715, 1.0, 0.6126) | (1.1249, 1.0, 0.6894) | 9.35 |
| INC | 1.1122 | 1.00 | 0.3150 | 2624 | 2200 | (0.9817, 1.0, 0.5764) | (1.0477, 1.0, 0.6289) | 8.43 |
| CLW | 1.0275 | 1.00 | 0.5731 | 3531 | 3100 | (0.8077, 1.0, 0.5414) | (0.8461, 1.0, 0.5570) | 4.15 |
| D50 | 0.9770 | 1.00 | 0.7976 | 4698 | 4900 | (0.7974, 1.0, 0.5697) | (0.8633, 1.0, 0.6078) | 7.61 |
| D65 | 0.9518 | 1.00 | 1.0442 | 6193 | 6100 | (0.7466, 1.0, 0.5831) | (0.8059, 1.0, 0.6171) | 6.84 |
| D75 | 0.9462 | 1.00 | 1.1892 | 7344 | 6900 | (0.7307, 1.0, 0.5971) | (0.7835, 1.0, 0.6234) | 5.89 |

표 1을 참조하면, 본 발명에 따른 방법의 조명 추정 성능은 약 5 ~ 9 %의 오차를 나타내고 있다. 여기서, 오차는 벡터 공간상에서 조명의 rgb 값을 추정한 벡터와 상기 조명기준 사이의 거리를 사용하였다.

도 7에는 본 발명의 실시예에 따른 칼라 조명색 온도 검출 장치의 구조를 블록도로써 도시하였다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 칼라 조명색 온도 검출 장치는 색변환부(70), 영상평균계산부(72), 조명색 추정부(74), 발광영역 제거부(76), 및 색온도계산부(78)를 구비한다. 조명색 추정부(74)는 광원색 임시추정부(740), 색좌표변환부(742), 색온도 추정부(744), 색좌표변환부(746), 색좌표변환부(748)를 구비한다. 발광영역 제거부(76)는 자체발광문턱치설정부(760), 자체발광영역제거부(762), 자체발광문턱치변화판별부(764)를 구비한다.

상기 장치의 동작을 이하에서 설명한다. 상기 장치에는 XYZ 좌표계를 기초로 하는 영상을 입력되는 것을 기준으로 설명한다. 색변환부(70)는 입력된 영상을 해당 출력 모니터의 특성에 맞게 보정하는 기능을 수행한다. 바람직하게는 XYZ에서 백색을 가지는 RGB로의 색변환과 상술한 특성 보정을 동시에 수행한다. 본 실시예에서는 D65(6500K의 일광(day light)에 해당)의 색온도를 가지는 모니터를 일예로 설명한다. D65(6500K의 일광(day light)에 해당)의 색온도를 가지는 모니터에 대하여 선형 RGB와 XYZ의 관계는 실험적으로

수학식 2

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.219 & -1.098 & -0.349 \\ -1.303 & 2.376 & 0.051 \\ 0.084 & -0.278 & 1.298 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

와 같은 관계를 도출할 수 있다. 또한, 색변환부(70)는 채널별 가중치를 w 라 하고, 감마(gamma) 값을 γ 라 할 때, 각 채널별 RGB 값을,

수학식 3

$$\begin{aligned} R^* &= w_R \times R' \\ G^* &= w_G \times G' \\ B^* &= w_B \times B' \end{aligned}$$

과 같이 평가한다. 여기서, 가중치 w 의 실험치는 (0.2078, 0.3924, 0.3998)이고, 감마값 gamma는 실험적으로 측정할 수 있으며, 예를들어 자주 사용되는 2.2를 사용하는 것이 가능하다. 이로써, 색변환부(70)는 입력된 XYZ 영상에 대하여 D65의 색온도를 가지는 모니터에 대한 특성 보정과 XYZ에서 RGB로의 색변환을 수행하여 RGB 영상 데이터를 출력한다.

영상평균계산부(72)는 색변환부(70)로부터 출력된 RGB 영상 데이터에 대하여 각 RGB 채널별로 전체 평균값을,

수학식 4

$$\begin{aligned} aR &= \frac{1}{(r \times c)} \sum_{i=0}^{r-1} \sum_{j=0}^{c-1} R(i,j) \\ aG &= \frac{1}{(r \times c)} \sum_{i=0}^{r-1} \sum_{j=0}^{c-1} G(i,j) \\ aB &= \frac{1}{(r \times c)} \sum_{i=0}^{r-1} \sum_{j=0}^{c-1} B(i,j) \end{aligned}$$

과 같이 계산한다. 이와같이 얻어진 aR , aG , 및 aB 로부터 평균벡터 $aRGB$ 를 구하여 출력한다.

다음으로, 조명색 추정부(74)는 평균벡터 $aRGB$ 로부터 조명색을 추정한다. 조명색 추정부(74)내에서의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다. 광원색 임시추정부(740)는 영상색도의 평균값과 해당 영상의 조명색도 사이의 비례치로써 소정의 계수 f 를 정의한다. 즉, 해당 영상의 조명색 임시추정치는 영상색도의 평균값의 f 배($f \times aRGB$)로써 정의된다. 일례로, 검정색과 하얀색의 중간에 해당하는 색도인 회색을 평균치로 설정하는 경우에는 f 가 2.0이 된다.

색좌표변환부(742)는 추정된 영상의 조명색벡터를 입력하여 UVW 좌표계에 대응하도록 변환한다. 본 실시예에서는 UVW 좌표계를 변환 좌표계로 사용하였으나, 당업자에 의하여 이해되어지는 바와 같이 인간의 시감특성과 비교할 때 선형성이 양호한 다른 좌표계를 사용할 수도 있다. 또한, 색좌표변환부(742)는 UVW 좌표로 변환된 조명색 벡터를 u , v 색도값으로 변환한다. 이러한 변환과정은 당업자에 의하여 알려진 바와같이 UVW 벡터좌표계에 대한 정규화 계산으로 이해될 수 있다.

색온도 추정부(744)는 정규화된 uv 색도벡터를 입력하여 도 3을 참조하여 기술한 바와 같이 미리 계산되어진 일광색적상에서 가장 근사한 값을 추정 색온도값으로써 선택한다. 다음으로, 색온도 추정부(744)는 선택된 추정 색온도값에 해당하는 광원색 벡터를 추정 광원색으로써 출력한다. 즉, 추정광원색 벡터는 uv 좌표값에 해당한다.

색좌표변환부(746)는 uv 색도벡터를 입력하여 UVW 조명색 벡터로 변환하고 다음으로 XYZ 조명색벡터로 변환한다. 색좌표변환부(748)는 XYZ 조명색 벡터를 RGB 조명색 벡터로 변환한다.

발광영역 제거부(76)에서는 발광영역을 제거하며, 이때 RGB 조명색 벡터가 사용된다. 발광영역 제거부(76)내에서의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다. 자체발광문턱치설정부(760)는 일광계적상에서 근사화된 조명색 임시 추정치($f \times aRGB$)에 도 5를 참조하여 기술한 방법으로 구한 소정의 계수 k를 곱한 값($f \times k \times aRGB$)을 자체발광문턱치로 설정한다. 자체발광영역제거부(762)는 전체 영상중에서 자체발광문턱치를 초과하는 화소, 즉, 자체발광영역을 제거한다. 자체발광문턱치변화판별부(764)는 이전의 자체발광 문턱치와 새로 계산된 자체발광 문턱치의 차이인 자체 발광 문턱치 변화값을 0에 가까운 소정의 기준값과 비교하여 상기 변화값이 상기 기준값을 초과하면 예를들어 "하이" 신호를 출력하고 그렇지 않으면 예를들어 "로우" 신호를 제어신호로써 출력한다. 자체발광영역제거부(762)는 "로우" 인 제어신호가 입력되면 자체발광영역 제거 동작을 종료한다. 반면에 "하이" 인 제어신호가 입력되면 자체발광영역제거부(762)는 자체발광영역을 제거한 영상을 영상 평균계산부(72)로 출력하고, 이전의 동작을 반복하여 수행한다.

색온도계산부(78)는 도 6을 참조하여 기술한 바와 같이 일광계적상에서 추정자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값 (최종 RGB 평균벡터값에 대응되는)에 해당하는 색온도를 조명색온도로써 출력한다.

상기와 같은 본 발명에 따른 칼라 조명색 온도 검출 장치는 인간의 시각특성을 계수화하여 사용하고, 그러한 계수에 따른 자체발광영역에 대하여 소정의 값을 가지는 문턱치를 정의하며, 상기 문턱치와 영상을 비교한다. 이러한 장치는 계수를 저장하는 메모리, 문턱치를 계산하는 연산장치, 문턱치와 영상을 비교하는 비교기등으로 구성할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 칼라 조명색 온도 검출 장치는 하드웨어 구현을 하기가 용이하다.

본 발명의 실시예들에서는 RGB, XYZ, UVW 좌표계들 사이에서 변환되는 것으로 설명하였으나 당업자에 의하여 이해되는 바와 같이 카메라 장치나 캠코더 장치의 용도와 특징에 따라 적절한 다른 좌표계를 사용하는 것으로 변형 또는 수정될 수 있다. 따라서, 상술한 실시예들은 첨부된 청구항들에 의하여 정의되는 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 칼라 조명색 온도 검출 방법은 인간이 시각적으로 인식하는 영상으로부터 자체발광영역을 선별적으로 제외시킴으로써 안정적이고 효과적으로 조명정보를 추출한다. 또한, 상기 방법에 의하여 구현된 장치는 그 구현방법이 간단하기 때문에 하드웨어 적용이 용이하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

임의의 칼라 영상으로부터 촬영당시의 조명색 온도를 검출하는 칼라 조명색 온도 검출방법에 있어서,

- (a) 임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구하는 단계;
- (b) 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 단계;
- (c) 일광계적상에서 임시적인 추정 조명색에 가장 가까운 조명색을 추정 조명색으로써 추정하는 단계;
- (d) 인간의 시각 특성을 사용한 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k라 할때 상기 (c) 단계에서 구한 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 단계;

(e) 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 단계; 및

(f) 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값으로부터 조명색온도를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 조명색온도 계산단계 이전에 자체 발광 문턱치의 변화값이 0에 가까운 소정의 기준값을 초과하는지를 판별하여 변화값이 소정의 기준값을 초과하는 것으로 결정되면 RGB 평균벡터값을 계산하는 단계로 분기시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 (d) 단계 이전에,

(pd-1) 상기 칼라 영상이 출력될 장치의 색온도에 해당하는 백색을 가지는 RGB로 색변환을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 (pd-1) 단계에 의하여 출력장치의 특성을 보정하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 계수 k 는,

복수의 칼라 패치들을 구비시키는 단계;

영상에서 사용될 수 있는 조명을 선택하는 단계;

선택된 조명을 복수의 칼라 패치들에 조사하는 단계;

복수의 칼라패치들 중에서 임의의 패치를 선택하는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때까지 해당 패치의 RGB 값을 증가시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 상한경계로 설정하는 단계;

패치의 RGB값을 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때 까지 해당 패치의 RGB 값을 감소시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 하한경계로 설정하는 단계;

상한 경계와 하한경계의 평균값을 선택된 조명에 대한 변수 k 로 결정하는 단계;를 포함하는 방법에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 5.

임의의 칼라 영상으로부터 촬영당시의 조명색 온도를 검출하는 칼라 조명색 온도 검출방법에 있어서,

임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 구하는 단계;

1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 단계;

상기 임시 조명색을 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 RGB 좌표계에서 XYZ 좌표계로 변환하는 단계;

XYZ 좌표계로 변환된 조명색을 UVW 좌표계로 변환하는 단계;

UVW 좌표계로 변환된 조명색을 uv 색도좌표값으로 정규화하는 단계;

일광계적상에서 정규화된 uv 색도좌표값과 가장 근접한 uv 색도좌표값을 추정 조명색으로 선택하는 단계;

uv 색도좌표값으로 표현된 추정 조명색을 UVW 좌표계로 역변환하는 단계;

UVW 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 XYZ 좌표계로 역변환하는 단계;

XYZ 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 상기 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 XYZ 좌표계에서 RGB 좌표계로 역변환하는 단계;

인간의 시각 특성에 따른 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 단계;

선택된 영상에서 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 단계; 및

일광계적상에서 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값에 해당하는 조명색온도를 계산하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 계수 k 는,

복수의 칼라 패치들을 구비시키는 단계;

영상에서 사용될 수 있는 조명을 선택하는 단계;

선택된 조명을 복수의 칼라 패치들에 조사하는 단계;

복수의 칼라패치들 중에서 임의의 패치를 선택하는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때까지 해당 패치의 RGB 값을 증가시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 상한경계로 설정하는 단계;

패치의 RGB값을 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때 까지 해당 패치의 RGB 값을 감소시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 하한경계로 설정하는 단계;

상한 경계와 하한경계의 평균값을 선택된 조명에 대한 변수 k 로 결정하는 단계;를 포함하는 방법에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 7.

제5항에 있어서, 조명색온도 계산 단계 이전에 자체 발광 문턱치의 변화값이 0에 가까운 소정의 기준값을 초과하는지를 판별하여 변화값이 소정의 기준값을 초과하는 것으로 결정되면 RGB 평균벡터값을 계산하는 단계로 분기시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출방법.

청구항 8.

임의의 칼라 영상으로부터 촬영당시의 조명색 온도를 검출하는 칼라 조명색 온도 검출 장치에 있어서,

임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 출력하는 영상 평균 계산부;

1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 조명색 임시 추정부;

일광색상에서 임시적인 추정 조명색에 가장 가까운 조명색을 조명색으로 추정하는 색온도 추정부;

인간의 시각 특성을 사용한 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 자체발광 문턱치 설정부;

자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 자체발광영역 제거부; 및

자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값으로부터 조명색온도를 계산하여 출력하는 색온도 계산부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 이전의 자체발광 문턱치와 새로 계산된 자체발광 문턱치의 차이인 자체 발광 문턱치 변화값을 0에 가까운 소정의 기준값과 비교하여 상기 변화값이 상기 기준값을 초과하면 제1 논리값을 가지고 그렇지 않으면 제2 논리값을 가지는 제어신호를 출력하는 자체발광 문턱치 변화 판별부;를 더 포함하고, 상기 자체발광영역제거부는 제1 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 자체발광영역 제거 동작을 종료하고 색온도 계산을 위한 uv 색도값을 출력하거나 제2 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 상기 영상 평균계산부로 자체발광영역을 제거한 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출 장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 칼라 영상이 출력될 장치의 색온도에 해당하는 백색을 가지는 RGB로 색변환을 수행하고 출력장치의 특성을 보정하여 보정된 영상을 출력하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출 장치.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 계수 k 는,

복수의 칼라 패치들을 구비시키는 단계;

영상에서 사용될 수 있는 조명을 선택하는 단계;

선택된 조명을 복수의 칼라 패치들에 조사하는 단계;

복수의 칼라패치들 중에서 임의의 패치를 선택하는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때까지 해당 패치의 RGB 값을 증가시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 상한경계로 설정하는 단계;

패치의 RGB값을 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때 까지 해당 패치의 RGB 값을 감소시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 하한경계로 설정하는 단계;

상한 경계와 하한경계의 평균값을 선택된 조명에 대한 변수 k 로 결정하는 단계;를 포함하는 방법에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출장치.

청구항 12.

임의의 칼라 영상으로부터 촬영당시의 조명색 온도를 검출하는 칼라 조명색 온도 검출장치에 있어서,

임의의 영상을 선택하여 그 영상에 대하여 각 RGB 채널별로 평균값을 계산함으로써 RGB 평균벡터값을 출력하는 수단 ;

1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수 f 를 정의하고 RGB 평균벡터값의 f 배를 선택된 영상에 대한 임시적인 조명색으로 추정하는 수단;

상기 임시 조명색을 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 RGB 좌표계에서 XYZ 좌표계로 변환하는 수단;

XYZ 좌표계로 변환된 조명색을 UVW 좌표계로 변환하는 수단;

UVW 좌표계로 변환된 조명색을 uv 색도좌표값으로 정규화하는 수단;

일광색상에서 정규화된 uv 색도좌표값과 가장 근접한 uv 색도좌표값을 추정 조명색으로 선택하는 수단;

uv 색도좌표값으로 표현된 추정 조명색을 UVW 좌표계로 역변환하는 수단;

UVW 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 XYZ 좌표계로 역변환하는 수단;

XYZ 좌표계로 역변환된 추정 조명색을 상기 소정의 색온도를 가지는 출력장치에 대하여 XYZ 좌표계에서 RGB 좌표계로 역변환하는 수단;

인간의 시각 특성에 따른 자체 발광 영역을 설정하기 위하여 1 보다 큰 양의 정수인 소정의 계수를 k 라 할때 RGB 좌표계로 역변환된 추정 조명색의 k 배를 자체 발광 문턱치로 설정하는 수단;

선택된 영상에서 자체발광문턱치를 초과하는 RGB 값을 가지는 자체발광영역을 제거함으로써 자체발광영역이 제거된 영상을 생성하는 수단; 및

일광계측상에서 자체발광영역이 제거된 영상의 uv 색도값에 해당하는 조명색온도를 계산하여 출력하는 수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 계수 k 는,

복수의 칼라 패치들을 구비시키는 단계;

영상에서 사용될 수 있는 조명을 선택하는 단계;

선택된 조명을 복수의 칼라 패치들에 조사하는 단계;

복수의 칼라 패치들 중에서 임의의 패치를 선택하는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때까지 해당 패치의 RGB 값을 증가시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 상한경계로 설정하는 단계;

패치의 RGB값을 소정의 양만큼 증가시키는 단계;

선택된 패치가 광원처럼 보일 때 까지 해당 패치의 RGB 값을 감소시키는 단계;

해당 패치가 광원처럼 인식될 때의 RGB 값을 하한경계로 설정하는 단계;

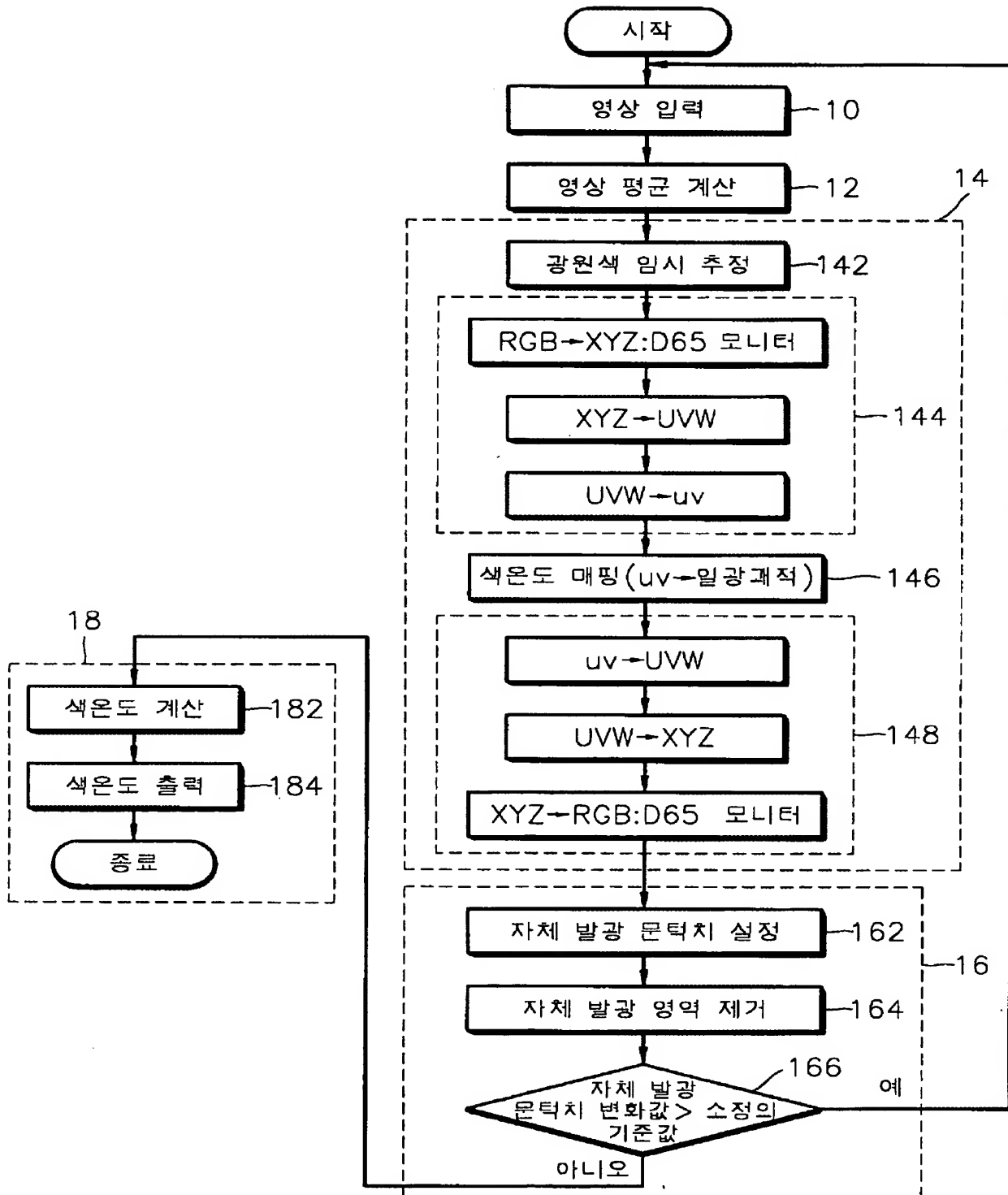
상한 경계와 하한경계의 평균값을 선택된 조명에 대한 변수 k 로 결정하는 단계;를 포함하는 방법에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 장치.

청구항 14.

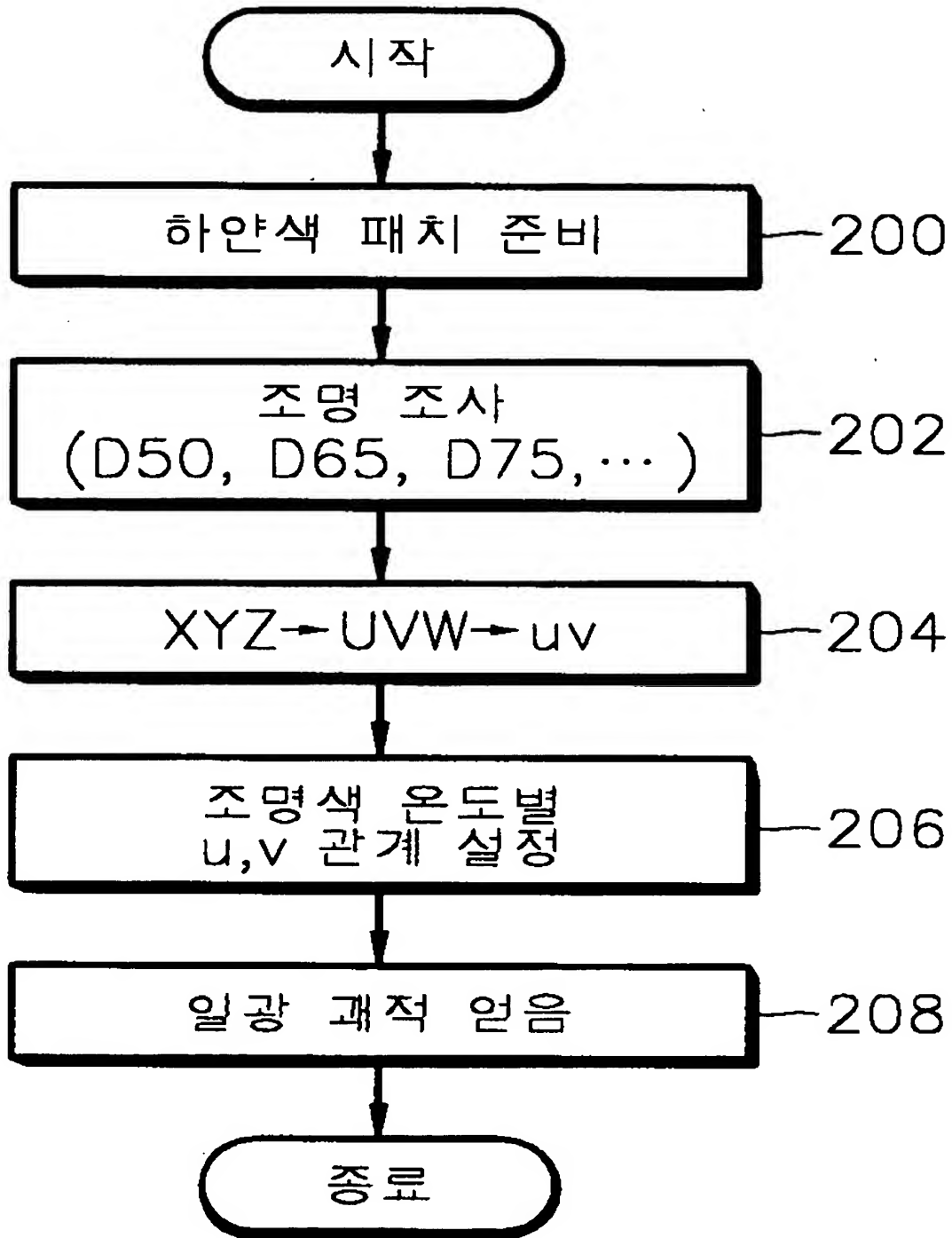
제12항에 있어서, 이전의 자체발광 문턱치와 새로 계산된 자체발광 문턱치의 차이인 자체 발광 문턱치 변화값을 0에 가까운 소정의 기준값과 비교하여 상기 변화값이 상기 기준값을 초과하면 제1 논리값을 가지고 그렇지 않으면 제2 논리값을 가지는 제어신호를 출력하는 자체발광 문턱치 변화 판별부;를 더 포함하고, 상기 자체발광영역제거부는 제1 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 자체발광영역 제거 동작을 종료하고 색온도 계산을 위한 uv 색도값을 출력하거나 제2 논리값을 가지는 제어신호에 응답하여 상기 영상 평균계산부로 자체발광영역을 제거한 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 칼라 조명색 온도 검출 장치.

도면

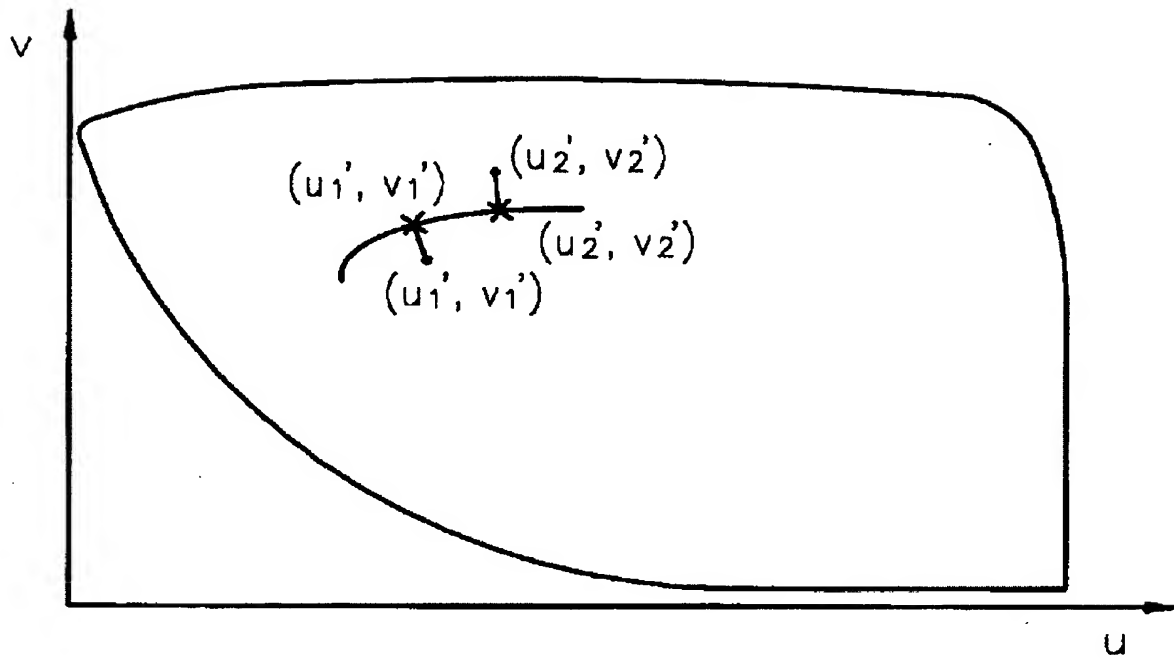
도면 1



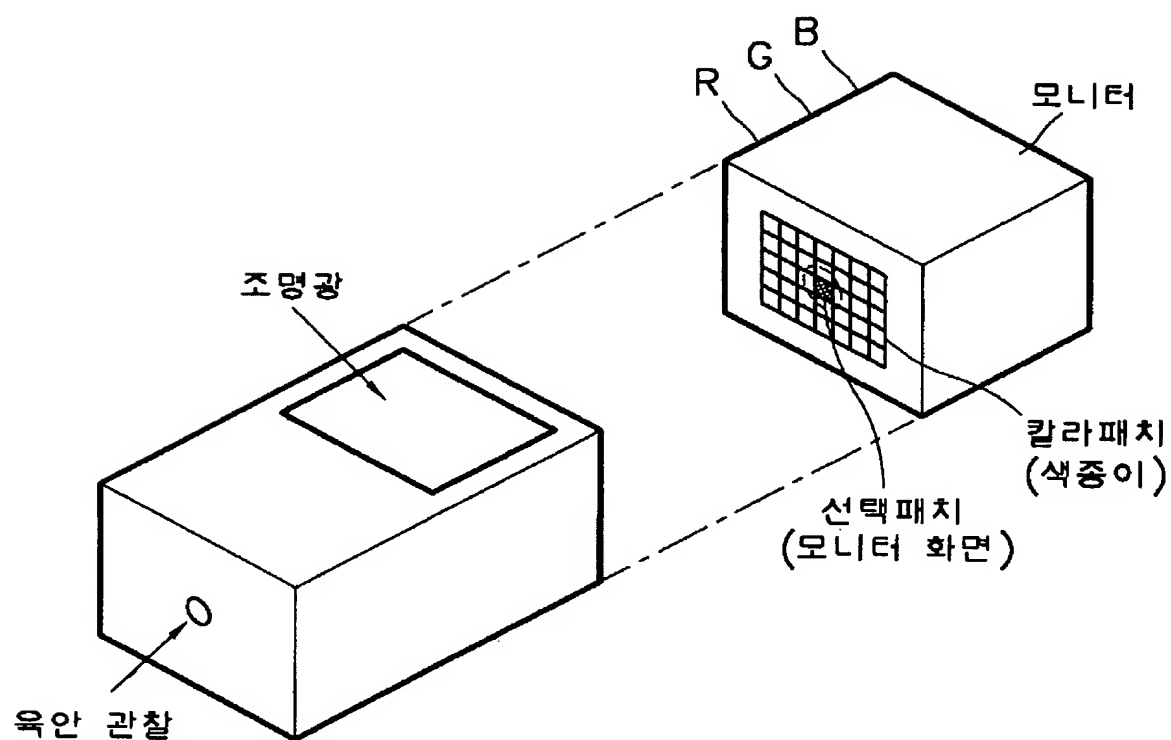
도면 2



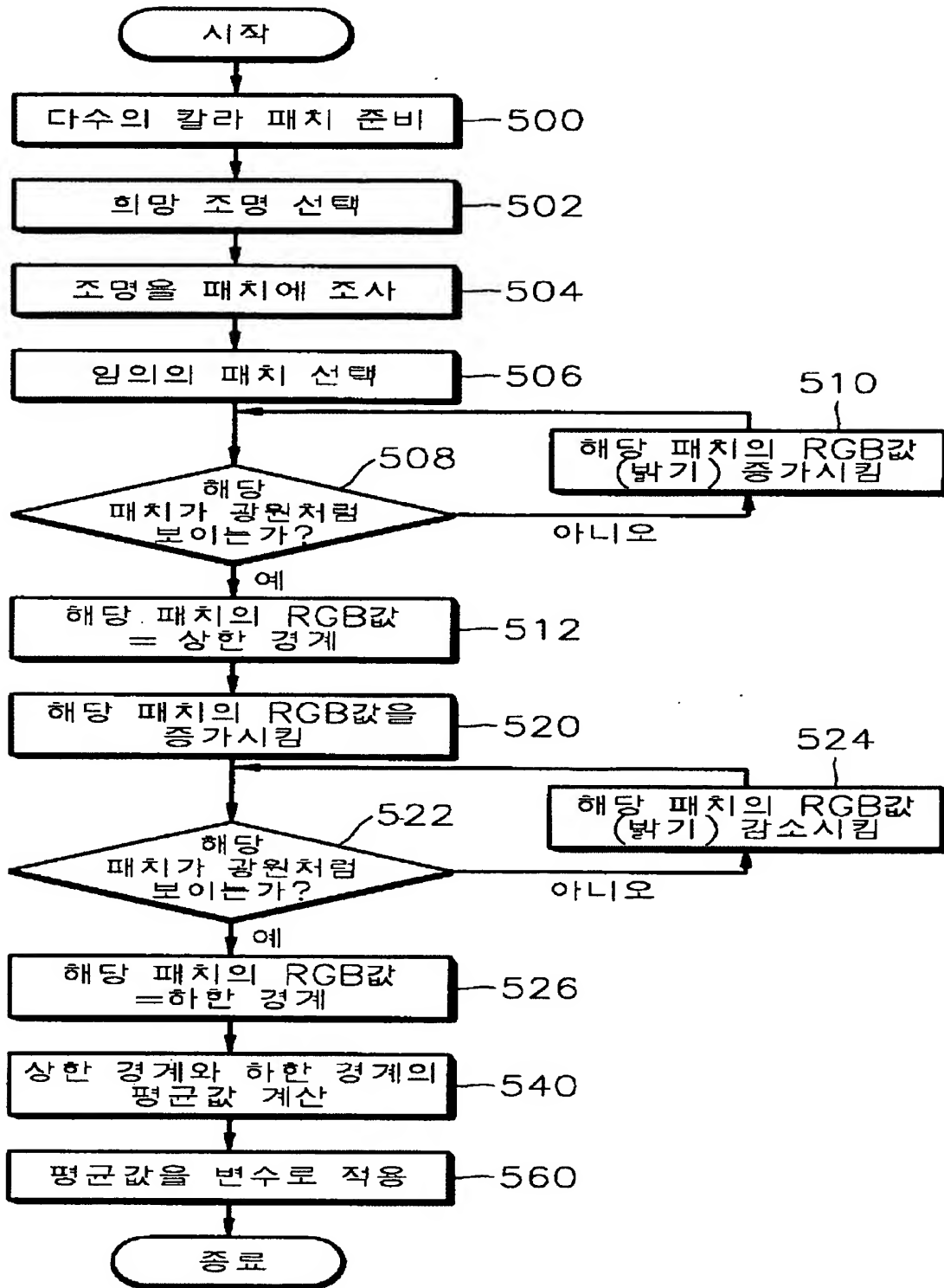
도면 3



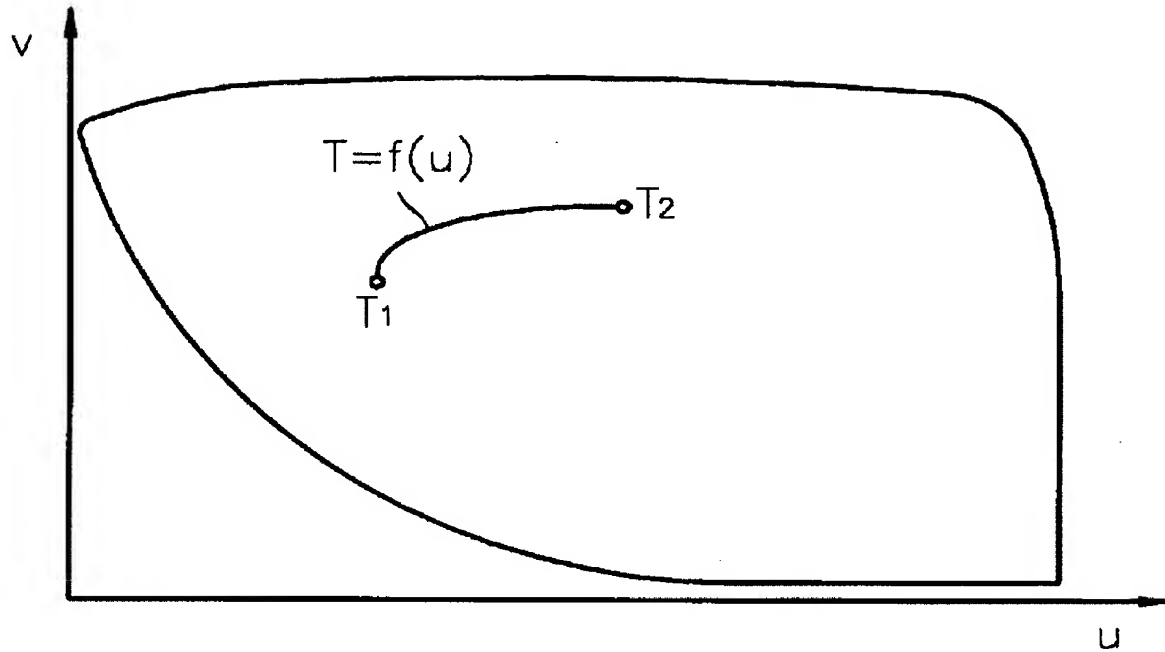
도면 4



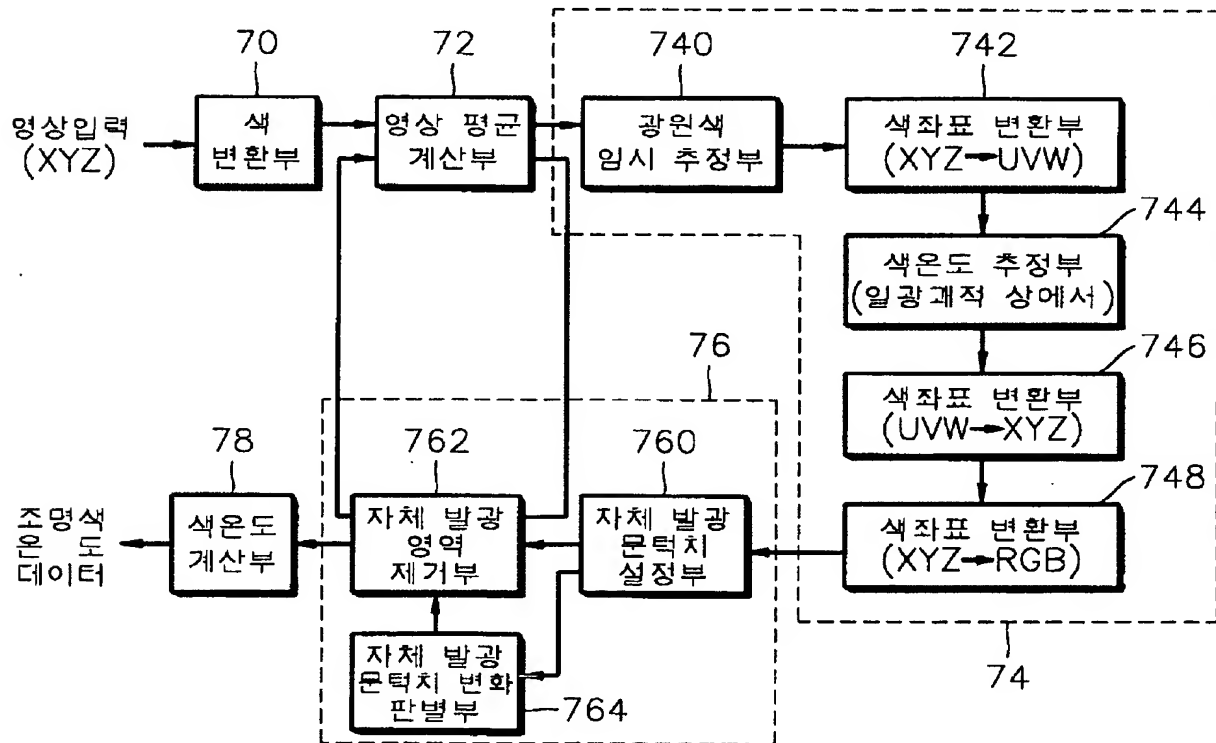
도면 5



도면 6



도면 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.